


## SWITCHING METHOD AND SWITCHING CIRCUIT FOR FEEDER LINE OF TRANSMISSION PATH

Patent Number: JP1243734  
Publication date: 1989-09-28  
Inventor(s): ONISHI MASATOSHI; others: 03  
Applicant(s):: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
Requested Patent:  JP1243734  
Application Number: JP19880069829 19880325  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04B3/44 ; H02G15/14  
EC Classification:  
Equivalents: JP2632905B2

### Abstract

**PURPOSE:** To secure communication at all sections other than a fault generating section by composing a branch transmission path of the trunkless transmission path having a feeder line, and correcting the feeder line of the main transmission path on a side, where the fault is not generated, to the branch transmission path when a fault is generated in the main transmission path.

**CONSTITUTION:** A main transmission path is a truck transmission path, has plural repeaters 8 in the middle, and fed by respective feeder lines 7a and 7b. A branch transmission path 30 is the trunkless transmission path, and does not possess the repeater. At a branch junction D0 in the middle of the feeder line of the main transmission path 1, an undersea blanch device Dx is provided. When the fault is generated between a terminal station A and the branch junction D0, the communication is attained by a feeder current flowing through the feeder line 7b, the undersea blanch device Dx and a branch feeder line 7x between a terminal stations B and C.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

訂正有り

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平1-243734

⑫ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月28日

H 04 B 3/44  
H 02 G 15/14

7323-5K  
7004-5G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 伝送路の給電線の切替方法および切替回路

⑮ 特 願 昭63-69829

⑯ 出 願 昭63(1988)3月25日

⑰ 発 明 者 大 西 正 敏 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑱ 発 明 者 河 田 修 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 北 沢 巖 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 発 明 者 池 亀 昭 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 三好 保男 外1名

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

伝送路の給電線の切替方法および切替回路

### 2. 特許請求の範囲

(1) 中継主伝送路の途中に分岐接続された枝伝送路を有する伝送路の給電線の切替方法であって、給電線を有する中継伝送路で前記枝伝送路を構成し、前記主伝送路に障害が発生したとき、前記枝伝送路の分岐接続点を中心として障害が発生しない側の主伝送路の給電線を枝伝送路の給電線に接続し、この接続された主伝送路の給電線と枝伝送路の給電線との間で給電を行い、障害が発生した側の主伝送路の給電線は前記分岐接続点において接地することを特徴とする伝送路の給電線の切替方法。

(2) 中継主伝送路の途中に分岐接続された枝伝送路を有する伝送路の給電線の切替回路であって、前記枝伝送路の分岐接続点を中心として両側に分割される前記主伝送路の給電路の分岐接続点側の

各端部を互いに接続する第1のスイッチ手段と、前記枝伝送路の給電路の前記分岐接続点側の端部と前記第1のスイッチ手段との間に接続された第2のスイッチ手段と、前記枝伝送路の給電路に供給される第1の信号に応答して、前記分岐接続点を中心として分割された一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を接地し、他方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を前記枝伝送路の給電路の前記分岐接続点側の端部に接続すべく前記第1および第2のスイッチを切替制御し、前記枝伝送路の給電路に供給される第2の信号に応答して、前記分割された他方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を接地し、一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を前記枝伝送路の給電路の前記分岐接続点側の端部に接続すべく前記第1および第2のスイッチを切替制御する制御手段とを有することを特徴とする伝送路の給電線の切替回路。

### 3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

## (産業上の利用分野)

本発明は、中継主伝送路の途中に分岐接続された枝伝送路を有する伝送路の給電路の切替方法および切替回路に関する。

## (従来の技術)

第5図は中継主伝送路の途中に分岐接続された枝伝送路を有する伝送路、例えば海底ケーブル伝送路の最も基本的な構成図である。同図において、端局AおよびB間を接続している海底中継伝送路、すなわち主伝送路1の途中には端局Cへの枝伝送路3が分岐接続されている。主伝送路1および枝伝送路3はそれぞれ光ファイバ4および太線で示す給電線7からなる光ケーブル10で構成され、光ファイバ4の間には適当な間隔で複数の中継器8が接続されるとともに、この中継器8には給電線7から給電が施されている。

端局AおよびBはそれぞれ給電装置PaおよびPbを有し、この給電装置PaおよびPbはそれぞれ主伝送路1の給電線7の両端に接続され、これにより主伝送路1の給電線7は給電装置Paお

ことは当然である。仮に、前記分岐接続点Doと端局Aまたは端局Bとの間で障害が発生した場合には、給電線7aおよび給電線7bの極端は給電できなくなる。この結果、主伝送路1の通信は不可能になり、また端局Cを含む枝伝送路3の全区間で通信ができなくなる。

このような問題を解決し、常に非障害区間の通信を確保するためには、分岐接続点Doに海中分岐装置を設け、この海中分岐装置によって主伝送路1および枝伝送路3の給電路を相互に切り替えられるようにしておく必要がある。

第6図はこのような給電路の切替機能を有した海中分岐装置Dを前記分岐接続点Doに設けた場合の構成図である。この海中分岐装置Dは、端局Aからの給電線7a、端局Bからの給電線7bおよび端局Cからの分岐給電線7cの各端部が接続されたスイッチユニット15および該スイッチユニット15を制御する切替制御ユニット17を有する。スイッチユニット15は、端局A、端局Bおよび端局Cからの給電線7a、給電線7bおよ

び給電装置Pbにより両端から正および負極性の定電流源により定電流給電されている。また、端局Cも給電装置Pcを有し、該給電装置Pcは枝伝送路3の給電線7の一端に接続されるとともに、枝伝送路3の他端は海中接地され、これにより枝伝送路3の給電線7は給電装置Pcにより正または負極性の定電流源により片側給電されている。

なお、枝伝送路3が分岐接続される主伝送路1の分岐接続点をDoとし、また給電線7のうち、端局Aから分岐接続点Doまでの給電線7を給電線7aとし、分岐接続点Doから端局Bまでの給電線7を給電線7bとし、枝伝送路3の給電線7を分岐給電線7cとする。また、海底ケーブル伝送路の給電方式は、一般に大地帰路方式であり、給電路用のケーブルとしては通常1本の導体しか設けられていない。

このように構成される伝送路が正常に機能するためには、信号の伝送路である光ファイバばかりでなく、各給電線7も完全でなければならない

び分岐給電線7cのうちのいずれか2本を相互に接続すると共に、残りの1本の給電線を海中接地に接続するように構成されている。切替制御ユニット17は、制御線13a、13bおよび13cをそれぞれ介して端局A、端局Bおよび端局Cに接続されている。切替制御ユニット17は、前記制御線を介していずれかの端局からの制御に基づいてスイッチユニット15を制御して、給電線のうちいずれかの2本を相互に接続し、残りの給電線を接地するかを制御している。

なお、第6図には、矢印11によって各給電路を介して中継器8に供給される給電電流の流れ方向が示されているが、中継器8は所定方向の給電電流によってのみ動作するように構成され、第6図の構成では、図示の矢印11の方向の給電電流によってのみ動作するようになっている。

このように構成される給電路7a、7b、7cおよび海中分岐装置Dを有する従来の伝送路において、通常は第7図(a)に示すように給電線7aおよび給電線7bを介して端局Aから端局Bに

給電が行われ、分岐接続点D<sub>o</sub>の海中接続から分岐給電線7cを介して端局Cに給電が行われている。また、ここで、例えば端局Bと分岐接続点D<sub>o</sub>との間の給電線7bに障害が発生した場合には、端局Aまたは端局Cから制御線13aまたは13cを介して海中分岐装置Dの切替制御ユニット17を制御し、該切替制御ユニット17の制御によりスイッチユニット15を切替制御し、これにより第7図(b)に示すように給電線7aおよび分岐給電線7cを接続し、端局Aから端局Cに給電を行うとともに、給電線7bを接地し、障害の発生した分岐接続点D<sub>o</sub>と端局Bとの間の区間以外の全ての端局Aから端局Cまでの非障害区間における通信を確保できるようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

上述したように構成される給電線および海中分岐装置を有する従来の伝送路においては、例えば端局Aと分岐接続点D<sub>o</sub>との間の給電線7aに障害が発生した場合には、切替制御ユニット17によってスイッチユニット15を制御して、第7

(課題を解決するための手段)

上記目的を解決するため、本発明の伝送路の給電線の切替方法は、中継主伝送路の途中に分岐接続された枝伝送路を有する伝送路の給電線の切替方法であって、給電線を有する中継主伝送路で前記枝伝送路を構成し、前記主伝送路に障害が発生したとき、前記枝伝送路の分岐接続点を中心として障害が発生しない側の主伝送路の給電線を枝伝送路の給電線に接続し、この接続された主伝送路の給電線と枝伝送路の給電線との間で給電を行い、障害が発生した側の主伝送路の給電線は前記分岐接続点において接地することを要旨とする。

また、本発明の伝送路の給電線の切替方法は、中継主伝送路の途中に分岐接続された枝伝送路を有する伝送路の給電線の切替回路であって、前記枝伝送路の分岐接続点を中心として両側に分割される前記主伝送路の給電線の分岐接続点側の各端部を互いに接続する第1のスイッチ手段と、前記枝伝送路の給電線の前記分岐接続点側の端部と前記第1のスイッチ手段との間に接続された第2の

図(c)に示すように給電線7bおよび分岐給電線7cを接続し、給電線7aを接地したとしても、分岐給電線7cにおける給電電流の流れの方向が第6図で説明した矢印11の方向と逆になるために、該分岐給電線7cに設けられている中継器8はすべて動作することができなくなり、結果として端局Cと端局Bとの間の通信も確保できないという問題がある。

また、上述した従来の海中分岐装置Dは、スイッチユニット15の回路構成が非常に複雑で非経済的であるとともに、また切替制御ユニット17は信号抽出や識別等の信号処理機能のほかに、切替器の駆動や状態監視等の機能を有するため、複雑で高価であるという問題がある。

本発明は、上記の従来になされたもので、その目的とするところは、障害発生区間を除くすべての区間における通信を確保し、安全性および信頼性の高い経済的な伝送路の給電線の切替方法および切替回路を提供することにある。

[発明の構成]

スイッチ手段と、前記枝伝送路の給電路に供給される第1の信号に応答して、前記分岐接続点を中心として分割された一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を接地し、他方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を前記枝伝送路の給電路の前記分岐接続点側の端部に接続すべく前記第1および第2のスイッチを切替制御し、前記枝伝送路の給電路に供給される第2の信号に応答して、前記分割された他方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を接地し、一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を前記枝伝送路の給電路の前記分岐接続点側の端部に接続すべく前記第1および第2のスイッチを切替制御する制御手段とを有することを要旨とする。

(作用)

本発明の伝送路の給電線の切替方法では、給電線を有する中継主伝送路で枝伝送路を構成し、主伝送路に障害が発生したとき、枝伝送路の分岐接続点を中心として障害が発生しない側の主伝送路の給電線を枝伝送路に接続し、この接続された

主伝送路と枝伝送路との間で給電を行って通信を  
確保し、障害が発生した時の主伝送路の給電線は  
分岐接続点において接続している。

また、本発明の伝送路の給電線の切替回路は、  
枝伝送路の給電路に供給される第1の信号に反応  
して第1および第2のスイッチを切替制御して、  
枝伝送路が接続される分岐接続点を中心として分  
割された一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の  
端部を接地し、他方の主伝送路の給電路の分岐  
接続点側の端部を枝伝送路の給電路の分岐接続点  
側の端部に接続し、前記枝伝送路の給電路に供給  
される第2の信号に反応して、第1および第2の  
スイッチを切替制御して、分割された他方の主伝  
送路の給電路の分岐接続点側の端部を接地し、一  
方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を枝  
伝送路の給電路の分岐接続点側の端部に接続して  
いる。

(実施例)

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明す  
る。

図8を参照し、各給電線7a、7bから給電  
されているが、枝伝送路30は中継伝送路であ  
り、中継器を有していない。更に、端局Aおよび  
Bはそれぞれ給電装置PaおよびPbを有し、こ  
の給電装置PaおよびPbはそれぞれ給電線7a  
および給電線7bの各端局側の端部に接続され、  
これにより主伝送路1の給電線7aおよび7bは  
給電装置PaおよびPbにより両端から正および  
負極性の定電流源により定電流給電されている。

途中分岐装置Dxは、分岐給電線7xに直接接  
続された第1の検流器21aおよび分岐給電線7  
xにコンデンサ25および第1のダイオード27  
を介して接続された第2の検流器21bを有する  
とともに、これらの第1の検流器21aおよび第  
2の検流器21bの一方または両方に電流が流れ  
たとき動作するトランスファスイッチからなる第  
1のスイッチ21cおよびメークスイッチからなる  
第2のスイッチ21dを有し、給電線7aは第  
1のスイッチ21cの可動接点トブレーク接点  
b、第2のスイッチ21dおよび第1の検流器2

第1図(a)は本発明の一実施例に係る伝送  
路の給電線の切替回路の回路図である。同図は端  
局Aおよび端局B間を接続する例えば海底ケーブ  
ル伝送路を構成する主伝送路1の給電線の途中の  
分岐接続点Doに途中分岐装置Dxを設け、この  
途中分岐装置Dxを介して分岐給電線7xが接続  
され、更に該分岐給電線7xを介して端局Cが接  
続されている。端局A及び端局B間の給電線は分  
岐接続点Doを中心として分割され、端局Aと分  
岐接続点Doとの間は給電線7aで接続され、端  
局Bと分岐接続点Doとの間は給電線7bで接続  
されている。これらの給電線7aおよび7bを含  
む端局Aおよび端局B間を接続する主伝送路1お  
よび分岐給電線7xを含む分岐接続点Doおよび  
端局C間を接続する枝伝送路30は図においては  
給電線のみが簡略的に示されているが、主伝送路  
1および枝伝送路30は第5図で前述したと同様  
に給電線以外に通信用の光ファイバ等を有してい  
る。

また、主伝送路1は中継伝送路であり、途中に中

1aを介して分岐給電線7xに接続されている。

また、途中分岐装置Dxは、分岐給電線7xに  
直接接続された第3の検流器23aおよび分岐給  
電線7xにコンデンサ25および第2のダイオード  
29を介して接続された第4の検流器23bを  
有するとともに、これらの第3の検流器23aお  
よび第4の検流器23bの一方または両方に電流  
が流れたとき動作するトランスファスイッチから  
なる第3のスイッチ23cおよびメークスイッチ  
からなる第4のスイッチ23dを有し、給電線7  
bは第3のスイッチ23cの可動接点トブレーク  
接点b、第4のスイッチ23dおよび第3の検  
流器23aを介して分岐給電線7xに接続されて  
いる。

また、第1のスイッチ21cのメーク接点mと  
第3のスイッチ23cのメーク接点mとは共通に  
途中接地されている。第1のスイッチ21cのブ  
レーク接点bと第3のスイッチ23cのブレーク  
接点bとは共通に接続され、第2のスイッチ21  
dおよび第4のスイッチ23dのメーク接点mに



接続されている。第2の検波器21bおよび第4の検波器23bの第1のダイオード27および第2のダイオード29に接続されていない他端は海中接地されている。

以上のように構成されたものにおいて、通常は各スイッチ21c、21d、23c、23dは第1図(a)に示すような正常状態に設定されていて、この正常状態において端局Aの給電装置Paから給電線7a、海中分岐装置Dxの第1のスイッチ21cの可動接点t—ブレイク接点b、第3のスイッチ23cのブレイク接点b—可動接点t、給電線7bを介して端局Bの給電装置Pbに給電電流が流れ、これにより各中継器8が給電されているとともに、一方枝伝送路30は海中伝送路であるため、この正常状態においては枝伝送路30の分岐給電線7xには給電電流は流れていない。このような正常状態において、端局A、BおよびC間の全ての伝送区間は正常に通信が行われている。

次に、伝送路に障害が発生した場合について説

(a)に示す状態から第1図(b)に示す状態に作動する。

この結果、障害が発生した給電線7aは第1のスイッチ21cの可動接点t—ブレイク接点mを介して接地されるとともに、端局Bの給電線7bは第3のスイッチ23cの可動接点t—ブレイク接点b、第2のスイッチ21d、第1の検波器21aおよび分岐給電線7xを介して端局Cの給電装置Pcに接続され、これにより端局Cの給電装置Pcから分岐給電線7x、第1の検波器21a、第2のスイッチ21d、第3のスイッチ23cおよび給電線7bを介して端局Bの給電装置Pbに給電電流が流れることになるため、端局Aと分岐接点Doとの間の障害にも関わらず、端局Bと端局Cとの間は給電線7b、海中分岐装置Dx、分岐給電線7xを介して流れる給電電流により通信可能となるのである。

なお、上記動作において、分岐給電線7xに給電装置Pcを接続したとき、第2の検波器21bにはコンデンサ25を介して微分波形の瞬時電流

明する。

最初に、端局Aと分岐接点Doとの間の主伝送路1に障害が発生した場合、すなわち端局Aに接続された給電線7aに障害が発生した場合について説明する。この場合、給電線7aに障害が発生すると、主伝送路1の給電は一旦停止するため、通信は全区間で不可能になる。この場合、通常は障害の区別および位置の検定を行い、この検定終了後、障害が発生しない非障害区間に給電するために、まず、第1図(b)に示すように、端局Cの分岐給電線7xに正極性の給電装置Pcを接続して、正極性の給電電流を供給する。この正極性の給電電流は分岐給電線7xからコンデンサ25、第1のダイオード27および第2の検波器21bを介して接地点に向かって、コンデンサ25によって微分されたパルス電流として即時流れる。すなわち、第2の検波器21bに即時電流が流れるため、これにตอบสนองして第1のスイッチ21cおよび第2のスイッチ21dが動作し、第1のスイッチ21cおよび第2のスイッチ21dは第1図

が流れて、第2の検波器21bは即時動作するのみであるが、該第2の検波器21bが即時動作したときに、第1のスイッチ21cおよび第2のスイッチ21dがすぐに動作することにより第2のスイッチ21dおよび第3のスイッチ23cを介して第1の検波器21aに保持電流が流れ、これにより保持されるので、第1の検波器21aおよび第2のスイッチ21dは第1図(b)に示す動作状態を障害期間中動作保持することができるのである。

また、障害が発生した給電線7aは、海中分岐装置Dxにおいて第1のスイッチ21cを介して接地されるため、障害区間には端局Bから給電が誘起されることが全くないので、修理中のケーブルに不慣れた電圧が誘起される心配がなく、安全に修理作業を行うことができる。

このようにして修理を行った後は、端局Cまたは端局Bからの給電のうち少なくとも一方を停止すれば、第1の検波器21aに電流が流れなくなるため、第1のスイッチ21cおよび第2のスイ

ッチ21dは第1図(a)に示す初期の正常状態に戻ることができる。

次に、端局Dと分岐接続点D<sub>o</sub>との間の主伝送路1、すなわち給電線7bに障害が発生した場合について説明する。この場合にも、障害が発生すると、主伝送路1の給電は一旦停止するため、通信は全区間で不可能になるが、第1図(c)に示すように、端局Cの分岐給電線7xに負極性の給電装置P<sub>c</sub>を接続して、負極性の給電電流を供給する。この負極性の給電電流は分岐給電線7xからコンデンサ25、第2のダイオード29および第4の検波器23bを介して接地点に向かって、コンデンサ25によって微分されたパルス電流として瞬時流れる。この結果、第3のスイッチ23cおよび第4のスイッチ23dが動作し、第3のスイッチ23cおよび第4のスイッチ23dは第1図(a)に示す状態から第1図(c)に示す状態に作動する。

この結果、障害が発生した給電線7bは第3のスイッチ23cの可動接点t-メーク接点mを介

安全に修理作業を行うことができる。

このようにして修理を行った後は、前述と同様に端局Aまたは端局Cからの給電のうち少なくとも一方を停止すれば、各スイッチは第1図(a)に示す初期の正常状態に戻ることができる。

第2図は、第1図で使した第1の検波器21a、第2の検波器21b、第1のスイッチ21cおよび第2のスイッチ21d、または第3の検波器23a、第4の検波器23b、第3のスイッチ23cおよび第4のスイッチ23dを相成する2回路2接点電磁リレーの相成を示す図である。

同図に示す電磁リレーは、鉄心31の上に捲回されたそれぞれ前記第1の検波器21aおよび第2の検波器21bに対応するコイル33および35を有するとともに、鉄心31の両端に近接して配設されたそれぞれ前記第1のスイッチ21cおよび第2のスイッチ21dに対応する第1および第2のスイッチ37および39を有している。また、第1のスイッチ37は可動接点t、ブレーク接点b、メーク接点mからなるトランスファ接点

として接地されるとともに、端局Aの給電線7aは第1のスイッチ21cの可動接点t-ブレーク接点b、第4のスイッチ23d、第3の検波器23aおよび分岐給電線7xを介して端局Cの給電装置P<sub>c</sub>に接続され、これにより端局Aの給電装置P<sub>a</sub>から給電線7a、第1のスイッチ21c、第4のスイッチ23d、第3の検波器23aおよび分岐給電線7xを介して端局Cの給電装置P<sub>c</sub>に給電電流が流れることになるため、端局Bと分岐接続点D<sub>o</sub>との間の障害にも関わらず、端局Aと端局Cとの間は、給電線7a、途中分岐装置D<sub>x</sub>、分岐給電線7xを介して流れる給電電流により通信可能となるのである。

なお、上記動作において、第4の検波器23bの同時動作に対して第4のスイッチ23dの動作により第3の検波器23aが保持する動作は前述の場合と同様である。

また、障害が発生した給電線7bは、第3のスイッチ23cを介して接地されるため、修理中のケーブルに不用な電圧が誘起される心配がなく、

で相成され、第2のスイッチ39は可動接点t、メーク接点mから相成されている。両スイッチの可動接点tはそれぞれねじ41、43によって引張られ、第1のスイッチ37の可動接点tはブレーク接点bに接触し、第2のスイッチ39の可動接点tはメーク接点mから起されている。

このように相成された電磁リレーは、コイル33または35の一方または両方に電流が流れると、電磁吸引力を発生するので、これにより各スイッチの可動接点tがメーク接点m側に引き寄せられ、これにより可動接点tとメーク接点mは閉じるのである。

前述した第1図では、主伝送路1に1つの分岐給電線7xが接続された最も簡単な分岐伝送路の形態であるが、分岐給電線7xが複数接続された場合も、基本的には第1図の場合と同様であり、何等不都合なく適用である。

第3図はこのような多重分岐伝送路に本発明を適用した場合の他の実施例の回路図である。

同図においては、端局Aおよび端局Dを接続す

る主伝送路1の途中に複数の海中分岐装置 $D_{x-1}, \dots, D_{x-i}, D_{x-i+1}, \dots, D_{x-n}$ を接続し、これらの各海中分岐装置を介して分岐給電線 $7_{x-1}, \dots, 7_{x-i}, 7_{x-i+1}, \dots, 7_{x-n}$ を接続し、これらの各分岐給電線の各端部に端局 $C_1, \dots, C_i, C_{i+1}, \dots, C_n$ を接続したものである。前記複数の海中分岐装置 $D_{x-i}$ は、すべて前記第1図に示す海中分岐装置 $D_x$ と全く同じ構成および作用である。

今、第4図に障害点Xとして示すように、海中分岐装置 $D_{x-i}$ と海中分岐装置 $D_{x-i+1}$ との間の主伝送路1に障害が発生した場合には、端局 $C_i$ に負極性の給電装置 $P_{c-i}$ を接続し、端局 $C_{i+1}$ に正極性の給電装置 $P_{c-i+1}$ を接続すれば、前述したように海中分岐装置 $D_{x-i}$ の第3のスイッチ $23c$ および第4のスイッチ $23d$ が図示のように動作するとともに、また海中分岐装置 $D_{x-i+1}$ の第1のスイッチ $21c$ および第2のスイッチ $21d$ が図示のように動作す

等の信号伝送路にも障害がある場合には、修理をするまで全く対応のすべはないが、多くの場合、信号伝送路には全く異常のない場合である。それは、今までに提案され、実用化されている全ての海底光ケーブル（例えば、Y. Nagishi; Design of Deep-Sea Submarine Optical Fiber Cable, IEEE SAC-2, No. 6, 1984年参照）の構造から見ても光ファイバ等の信号伝送路が強固な被覆層によって防湿されていることからわかる。このように給電路のみに障害が発生し、信号伝送路には全く異常がない場合にあっては中継伝送路の場合には、給電方向が逆となって給電がかけられないために通信が不可能である。しかしながら、海中継伝送路であれば、中継器がなく、給電が不要であるため、信号伝送には全く支障がなく、そのまま通信を継続することができる利点があり障害区間を含むすべての端局間で通信を確保できる可能性が非常に高くなり、公衆サービスを支障なく提供できるという効果がある。

この結果、図において太線で示すように端局Aから端局 $C_i$ に給電電流が流れ、これにより端局Aから端局 $C_i$ までの間は通信可能となり、また更に端局 $C_{i+1}$ から端局Bまでの間も通信可能となり、障害が発生した端局 $C_i$ と端局 $C_{i+1}$ との間のみが通信不能となり、この間の給電線は端局 $C_i$ の第3のスイッチ $23c$ および端局 $C_{i+1}$ の第1のスイッチ $21c$ を介して接地され、安全性が図られている。

また、障害修理が終了した後は、端局Aまたは端局 $C_i$ および端局Bまたは端局 $C_{i+1}$ からの給電を一旦停止すれば、第3図に示す通常の正常状態に戻ることができる。

なお、伝送路の障害には、種々の障害、例えば信号伝送路である光ファイバ等に損失増や切断が生じるもの、給電路の絶縁が破壊されて中継器への電力供給が停止するもの、中継器の内部回路に異常が発生するもの等の場合が種々考えられる。この場合、漁撈や摩耗等によって多く発生するのは給電路の絶縁障害である。これは、光ファイバ

ある。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、給電線を有する海中継伝送路で枝伝送路を構成し、主伝送路に障害が発生したとき、枝伝送路の分岐接続点を中心として障害が発生しない側の主伝送路の給電線を枝伝送路に接続し、この接続された主伝送路と枝伝送路との間で給電を行って通信を確保し、障害が発生した側の主伝送路の給電線は分岐接続点において接地している。また更に、本発明によれば、枝伝送路の給電路に供給される第1の信号に応答して第1および第2のスイッチを切替制御して、枝伝送路が接続される分岐接続点を中心として分割された一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を接地し、他方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を枝伝送路の給電路の分岐接続点側の端部に接続し、前記枝伝送路の給電路に供給される第2の信号に応答して、第1および第2のスイッチを切替制御して、分割された他方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部



を接地し、一方の主伝送路の給電路の分岐接続点側の端部を枝伝送路の給電路の分岐接続点側の端部に接続している。従って、枝伝送路で分割された何れの区間で障害が発生したとしても、該障害発生区間を除く、他の全ての区間の通信を確保することができるため、信頼性および運用効率が高い伝送路を提供することができる。また、障害発生区間は分岐接続点において接地されるので、障害修理においても危険がなく、安全性が高い。更に、回路構成も比較的簡単であるため、経済化および小型化を図ることができ、実用上きわめて有益である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る伝送路の給電路の切替回路の回路図、第2図は第1図の回路に使用される電磁リレーの構成図、第3図は分岐伝送路が複数接続された場合の本発明の他の実施例の回路図、第4図は第3図の実施例の作用を説明するための回路図、第5図および第6図はそれぞれ従来の分岐伝送路および給電路の説明図、第

7図は第6図の分岐伝送路が障害になった場合の給電路の構成図である。

1…主伝送路

7a, 7b…給電線

7x…分岐給電線

8…中継器

21a…第1の検波器

21b…第2の検波器

21c…第1のスイッチ

21d…第2のスイッチ

23a…第3の検波器

23b…第4の検波器

23c…第3のスイッチ

23d…第4のスイッチ

25…コンデンサ

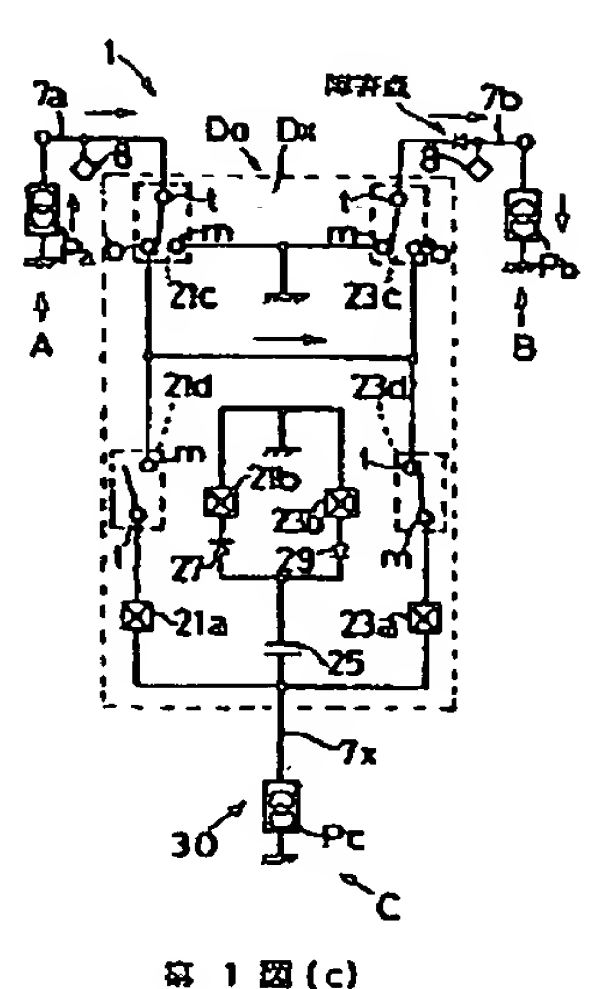
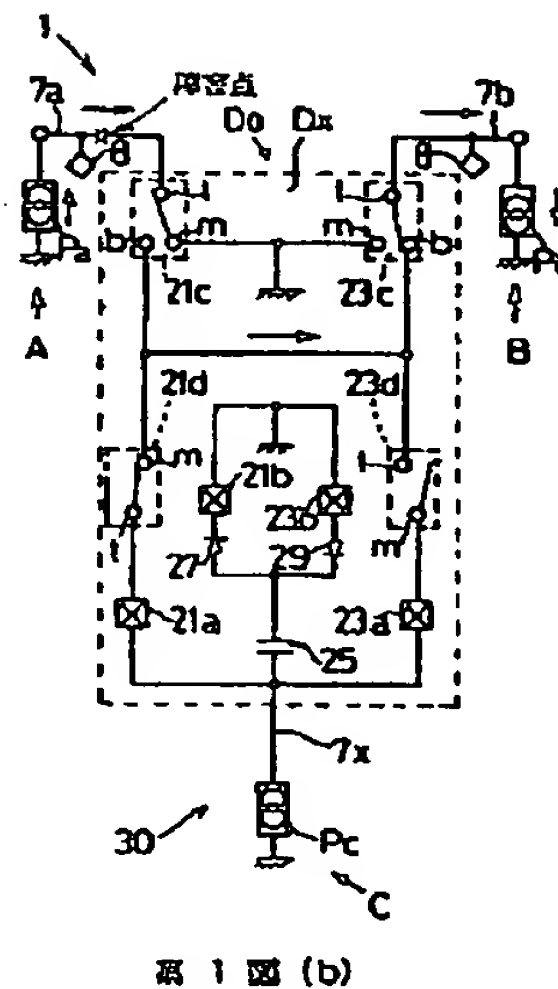
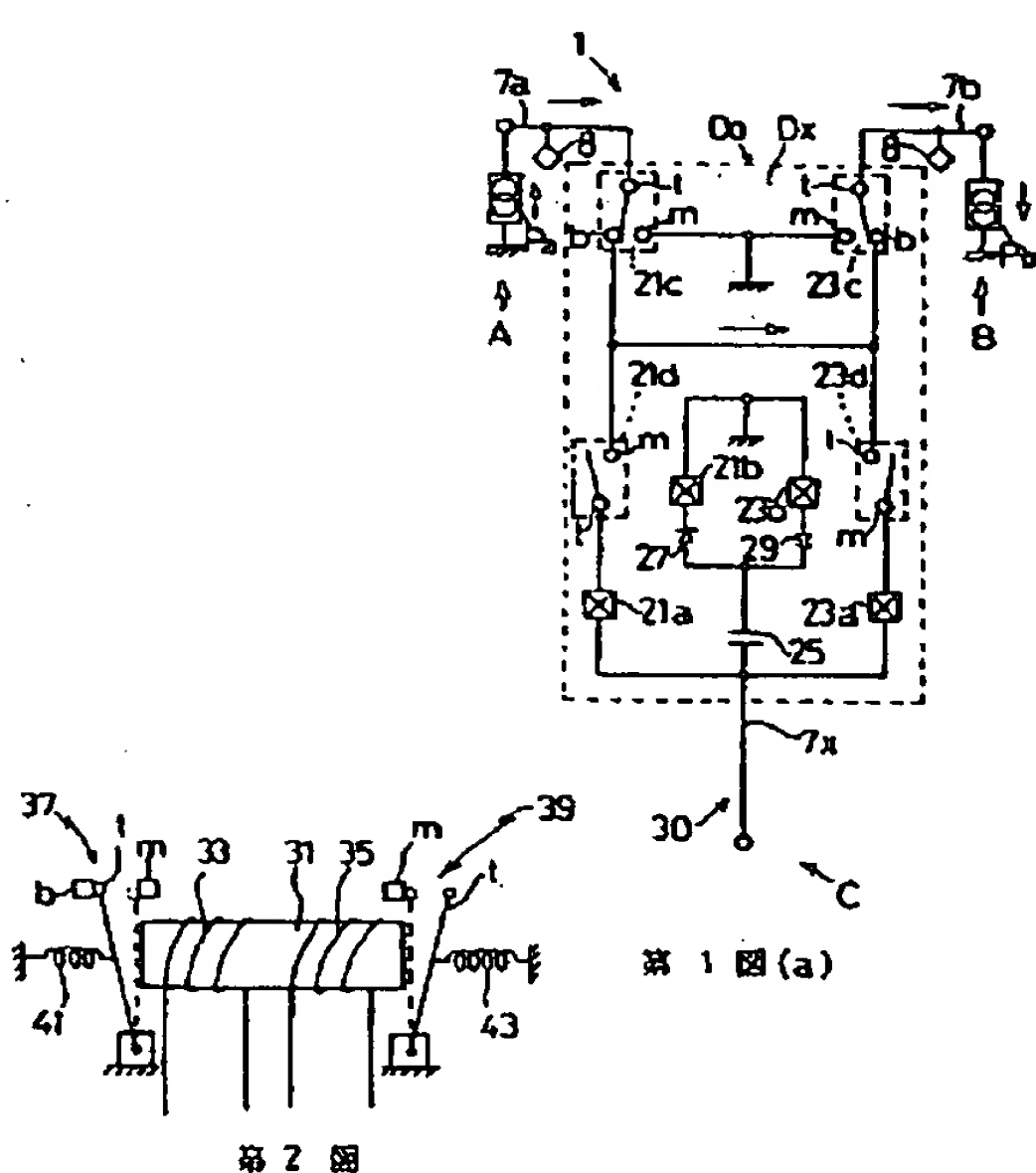
27, 29…ダイオード

A, B, C…総局

Dx…途中分岐装置

Pa, Pb, Pc…給電装置

代理人 弁理士 三 好 保 男



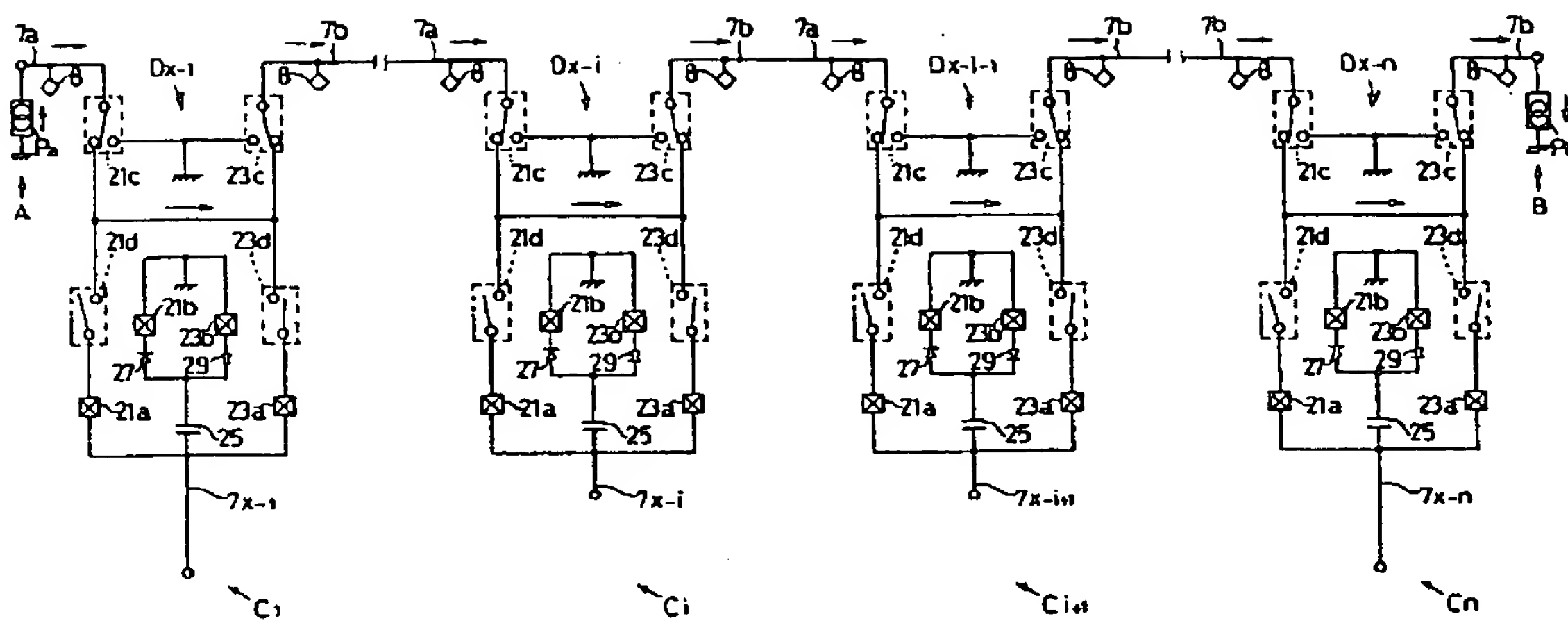


図 3

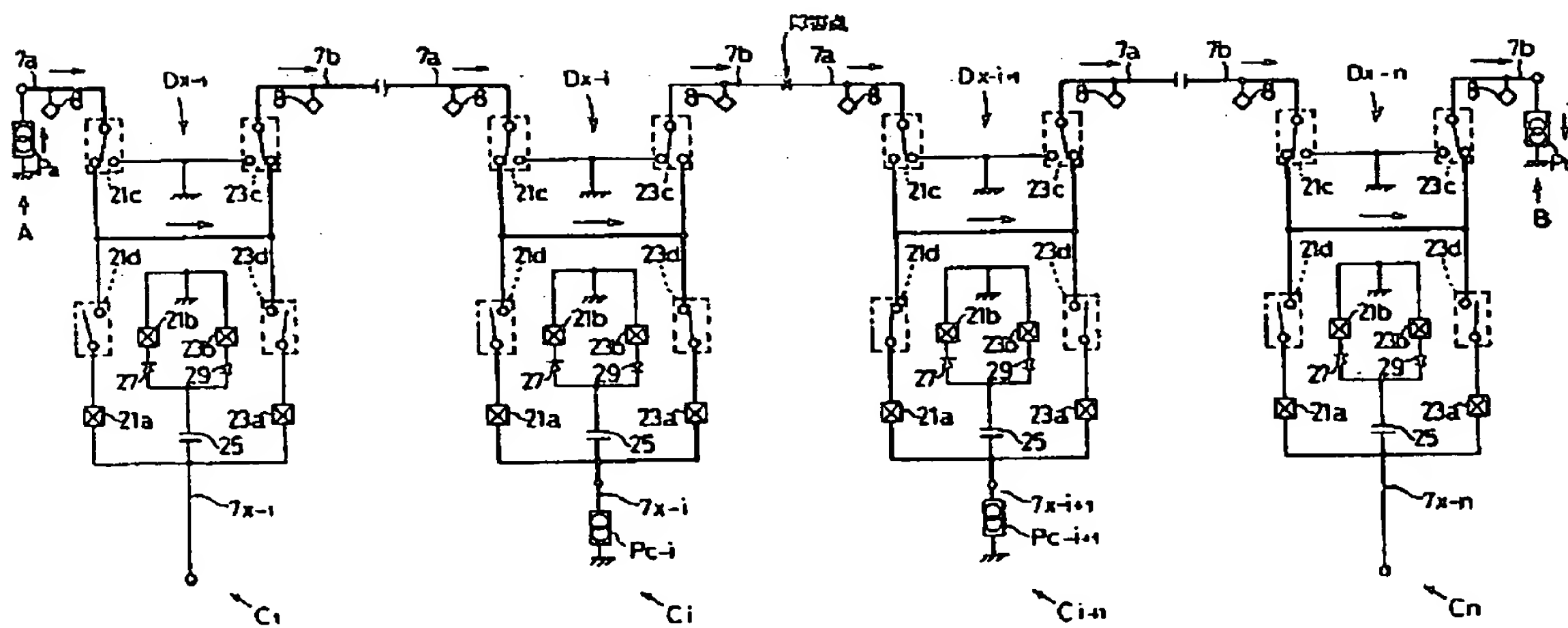
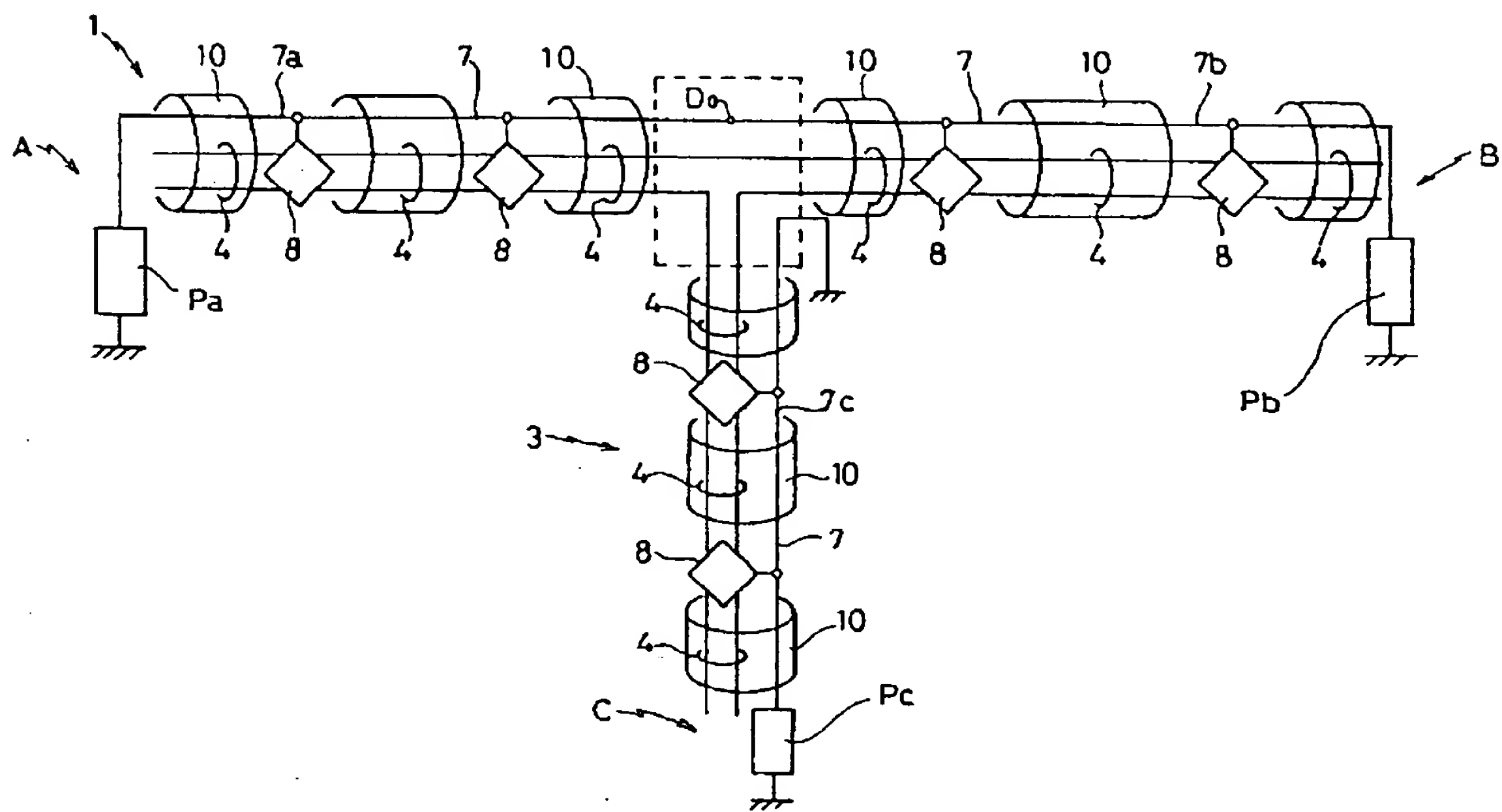
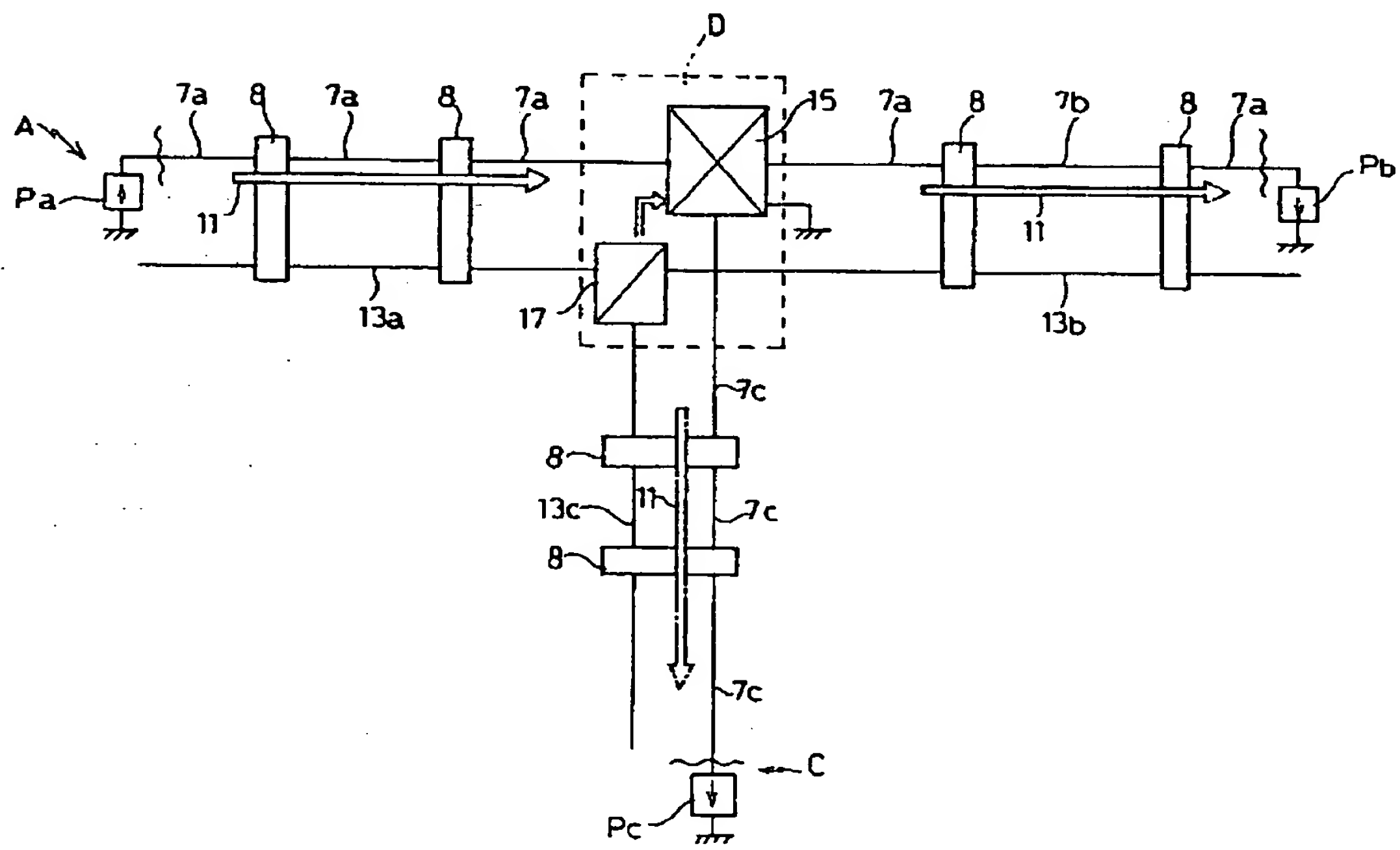


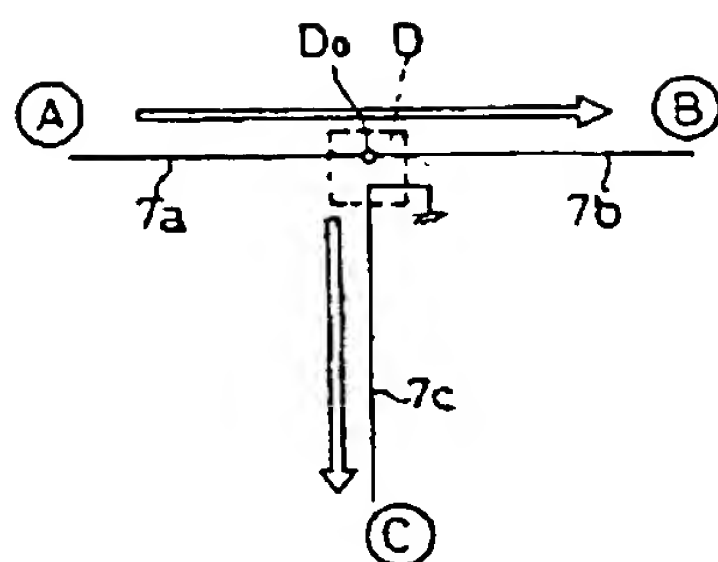
図 4



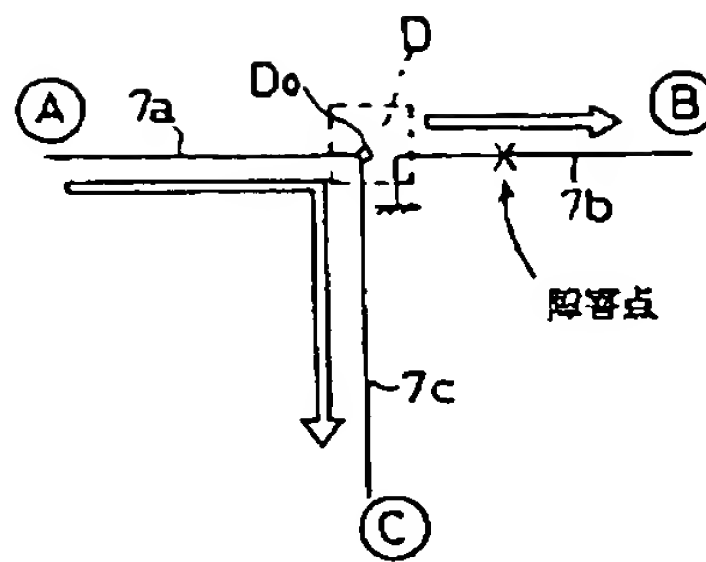
第 5 図



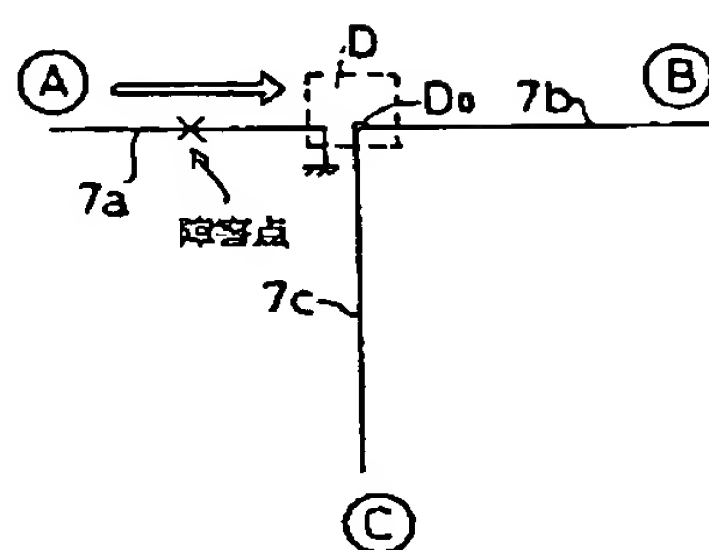
第 6 図



第 7 図(a)



第 7 図(b)



第 7 図(c)